

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07235466 A**

(43) Date of publication of application: **05 . 09 . 95**

(51) Int. Cl.

H01L 21/027
G03B 27/32
G03F 7/20

(21) Application number: **06022918**

(22) Date of filing: **22 . 02 . 94**

(71) Applicant: **NIKON CORP**

(72) Inventor: **WATANABE SATOYUKI**
YANAGIHARA MASAMITSU
GOTO EIJI
HANAZAKI TETSUTSUGU

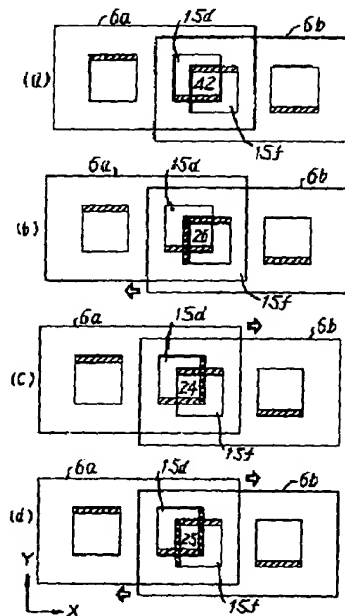
(54) **EXPOSURE DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an exposure device performing image composition in which ideal dimming characteristics can be obtained on a reticle without providing the reticle with dimming characteristics or without preparing a dimming filter for each reticle.

CONSTITUTION: Two sets of blinds 6a, 6b, comprising a shading part formed by providing a shading material (e.g. chromium) on a glass substrate, a plurality of openings 15d, 15f, and a dimming part provided by varying the density of shading material depending on the distance from the center of opening on an arbitrary side thereof, are combined as a reticle blind for setting the illumination area thereof. Two sets of opening members are shifted relatively in the extending direction of the dimming part thus providing a dimming area on the reticle.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235466

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/027

G 0 3 B 27/32

G 0 3 F 7/20

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F

5 2 1

7352-4M

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

5 1 5 E

5 1 4 C

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-22918

(22) 出願日

平成6年(1994)2月22日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 渡辺 智行

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 柳原 政光

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 後藤 英司

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

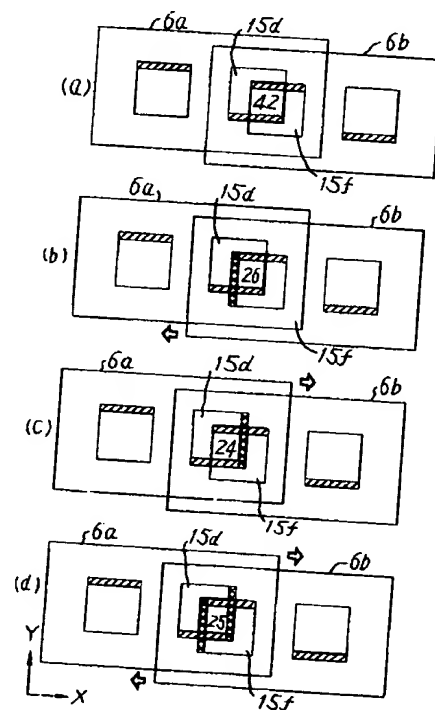
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 画面合成を行う露光装置において、レチクルに減光特性を持たせる必要やレチクル毎に異なる減光フィルタを用意する必要がなく、且つレチクル上に理想的な減光特性が得られる露光装置を提供する。

【構成】 レチクル9の照明領域を設定するレチクルブラインド6として、ガラス基板15a上に遮光性部材(クロム等)を設けて形成した遮光部15bと、複数の開口部15d、15fと、この開口部の辺のうち任意の辺に遮光性部材の密度を開口部の中心からの距離に応じて変化させて設けた減光部とを有する2組のブラインド6a、6bを組み合わせて用いる。この2組のブラインドを組み合わせたとともに、2組の開口部材それぞれを減光部である辺の伸びた方向に相対的に移動することによってレチクル上での減光領域を得る



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光束を照明領域設定手段を介して、該照明領域設定手段とほぼ共役な位置に配置されたレチクル上に照射し、照明された該レチクルの像を投影光学系を介して感光基板上の第1の領域に投影するとともに、前記感光基板上の前記第1の領域と隣合う第2の領域に前記像の周辺部どうしを重ね合わせて投影する投影露光装置において、

前記照明領域設定手段は、前記光束を遮光する遮光部と矩形状の第1及び第2の開口とで構成された2つの開口部材で構成されるとともに、前記第1の開口の各辺と、該各辺のそれぞれに対応する前記第2の開口の各辺とがほぼ平行に配置され、

前記第1の開口の任意の辺と、前記任意の辺に対向する辺に対応する前記第2の開口の辺とに、前記第1及び第2の開口の中心から前記遮光部に向かうに従って前記光束の透過率が減少する減光部を設け、

前記2つの開口部材それぞれの前記第1及び第2の開口を互いに組み合わせることによって、前記周辺部に対応する前記減光部の位置を変更することを特徴とする投影露光装置。

【請求項2】 前記2つの開口部材は、前記投影中に前記2つの開口部材それぞれを前記減光部である辺の伸びた方向に相対的に移動することを特徴とする請求項1に記載の投影露光装置。

【請求項3】 前記遮光部は、透明基板上に遮光性部材を設けて形成してあり、前記減光部は、前記透明基板上の前記遮光部と前記開口との境界に前記開口から前記遮光部に向かうに従って前記遮光性部材の密度が大きくなるように設けて形成されていることを特徴とする請求項1、2に記載の投影露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子や液晶表示基板等の製造に用いられる露光装置に関するものであり、特に単位領域のパターンの一部分どうしを感光基板上で互いに重ね合わせることによって大面積のパターンを形成する、所謂画面合成を行う露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来この種の露光装置では、露光対象となる感光基板の大型化に対処するため、感光基板の露光領域を複数の単位領域に分割して各単位領域に応じた露光を繰り返し、最終的に所望のパターンを合成する画面合成の手法が用いられている。この画面合成を行なう際には、パターン投影用のレチクルの描画誤差や投影光学系のレンズの収差、感光基板を位置決めするステージの位置決め誤差等に起因する各露光領域の境界位置でのパターンの切れ目の発生を防止するため、各露光領域の境界を微小量重ね合わせて露光を行なう。しかし、露光領域を重ね合わせると、この部分の露光量が2倍になり、

感光剤の特性によってはパターンの継ぎ目部分の線幅が変化することになる。また、画面合成を行なうと、隣接する露光領域どうしの位置のずれによってパターンの継ぎ目部分に段差が発生し、デバイスの特性が損われることがある。さらに、画面合成された単層のパターンを多層に重ね合わせる工程を各層毎に異なる露光装置に分担させた場合、各露光装置のレンズ収差や位置決め精度の相違によって各層の露光領域の重ね合わせ誤差がパターンの継ぎ目部分で不連続に変化し、特にアクティブマトリックス液晶デバイスではパターン継ぎ目部分でコントラストが不連続に変化してデバイスの品質が低下することになる。

【0003】以上のような画面合成上の不都合を除去する手段として、特公昭63-49218号公報には、レチクル若しくはレチクルに重ねるフィルタのパターン継ぎ目部分に相当する位置に透過光量を減少させる減光部を設け、パターンの重ね合わせ部分の露光量を他の部分の露光量に略一致させるものが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した公報記載の手段では次のような問題がある。まず、レチクル自身に減光特性を持たせた場合、レチクルの製造工数が増え、製造中にパターン欠陥が発生するおそれも高まるなどレチクルの製造工程への負担が大きくなる。一方、レチクルと重ね合わせるフィルタを用いる場合は、フィルタの着脱によってレチクルの損傷や汚染が生じるおそれが高くなるなどレチクルの保守管理に問題が生じる。また、レチクル毎に専用のフィルタを用意する必要があり、フィルタの製造や保守管理に要する手間も無視できない。

【0005】本発明の目的は、レチクル等のようなパターン転写用の原板に減光特性を持たせる必要や原板毎に異なる減光部を用意する必要がなく、かつ原板上にて理想的な減光特性が得られる露光装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点解決のため本発明では、光源(1)からの光束を照明領域設定手段

(6)を介して、照明領域設定手段とほぼ共役な位置に配置されたレチクル(9)上に照射し、照明されたレチクルの像を投影光学系(10)を介して感光基板(11)上の第1の領域に投影するとともに、感光基板上の第1の領域と隣合う第2の領域に像の周辺部どうしを重ね合わせて投影する投影露光装置において、照明領域設定手段(6)は、光束を遮光する遮光部(15b)と矩形状の第1及び第2の開口(15d、15f)とで構成された2つの開口部材(6a、6b)で構成されるとともに、第1の開口(15d)の各辺と、各辺のそれぞれに対応する第2の開口(15f)の各辺とがほぼ平行に配置され、第1の開口の任意の辺と、第2の開口の辺の

うちの任意の辺に対向する辺とに、第1及び第2の開口の中心から遮光部に向かうに従って光束の透過率が減少する減光部(15c, 15e)を設け; 2つの開口部材それぞれの第1及び第2の開口を互いに組み合わせることによって、像の周辺部に対応する減光部の位置を変更することとした。

【0007】また、2つの開口部材(6a, 6b)は、像の投影中に2つの開口部材それぞれを減光部(15c, 15e)である辺の伸びた方向に相対的に移動することとする。さらに、遮光部(15b)は、透明基板(15a)上に遮光性部材を設けて形成してあり、減光部(15c, 15e)は、透明基板上の遮光部と開口との境界に開口から遮光部に向かうに従って遮光性部材の密度が大きくなるように設けて形成されていることとする。

【0008】

【作用】上述のように本発明によれば、照明領域設定手段として、透明基板上に遮光性部材を設けて形成した遮光部と、複数の開口と、この開口の辺のうち任意の辺に遮光性部材の密度を開口の中心からの距離に応じて変化させて設けた減光部とを有する2つの開口部材を組み合わせることで、レチクル自身に減光部材を設けたり、減光フィルタをレチクルに対して着脱する必要がなくなる。

【0009】また、上記2つの開口部材を組み合わせるとともに、2つの開口部材それぞれを減光部である辺の伸びた方向に相対的に移動することによって減光領域を得るため、レチクル上で理想的な減光特性を得ることが可能となる。

【0010】

【実施例】図1は本発明の実施例による露光装置の概略構成を示すもので、1は露光光源としての超高压水銀ランプであり、その照明光は楕円鏡2で集光され、反射ミラー3で反射されて波長選択フィルタ4に入射する。波長選択フィルタ4は露光に必要な波長(一般にはg線やi線の波長)のみを通過させるもので、波長選択フィルタ4を通過した照明光はフライアイインテグレート5にて均一な照度分布の光束にされてレチクルブラインド6に到達する。レチクルブラインド6は、開口の大きさを变化させて照明光による照射範囲を調整するもので、透明なガラス基板上にクロム等の遮光性部材を蒸着した遮光部と、遮光性部材を蒸着しない開口(光透過部)と、遮光部と開口との境界に遮光性部材の密度を变化させながら蒸着した減光部とから構成されている。尚、その詳細は後述する。

【0011】レチクルブラインド6の開口を通過した照明光は反射ミラー7で反射されてレンズ系8に入射し、このレンズ系8によってレチクルブラインド6の開口の像がレチクル9上で結像し、レチクル9の所望範囲が照明される。レチクル9の照明範囲に存在するパターン

像は投影レンズ10により感光基板11上に結像し、これにより感光基板11の特定領域がレチクル9のパターンに応じて露光される。感光基板11は半導体集積回路の製造過程であればウエハ、液晶製造過程であればガラスプレートである。

【0012】感光基板11はステージ12上に固定される。ステージ12は互いに直交する方向へ移動可能な一対のブロックを重ね合わせた周知のもので、このステージ12により感光基板11の水平面内での位置が調整される。画面合成を行なうときは、1回の露光が終了した後、レチクル9を交換するとともにステージ12を駆動して感光基板11の別の位置を次の露光領域に設定し、以下露光終了毎に同様手順を繰り返して感光基板11の全領域を露光する。なお、単一または複数のレチクルに複数回分のパターンを形成し、感光基板11の露光領域の変更に関連してレチクル内の照射領域を変更し画面合成を行なうこともある。

【0013】ステージ12の位置は、ステージ12上の移動鏡14に向けてレーザ光13を射出し、その反射光と入射光との干渉に基づいて距離を測定する不図示のレーザ干渉計で検出される。レチクルブラインド6は、図2に示すような2つの開口を備えたブラインド6a, 6bをクロム面どうしを向き合わせて構成されている。また、ブラインド6a, 6bのそれぞれは、透明なガラス基板15a上にクロムを蒸着することによって形成された、照明光の透過率を減衰させる遮光部15bと、減光部15c, 15e、及びクロムを蒸着していない開口15d, 15fを備えている。さらに、減光部におけるクロム膜は、露光装置の解像限界以下の大きさのドット状にしてガラス基板15aに対して蒸着してあり、このドット状のクロム膜の密度を開口15dから遮光部15bに(又は開口15fから遮光部15bに)向かうに従って大きくなるようにすることによって減光部15c(又は15e)の減光率を变化させている。レチクルブラインド6の1つのブラインド6a若しくは6bによる減光特性を図3に示す。

【0014】また、このドット状のクロム膜による減光部15cは、クロムの蒸着面をレチクル9に対して共役な位置からずらして配置することが望ましい。このずれ量は、クロム膜で構成される減光部に付着する所定の大きさ以上の大きさの異物による影響が感光基板上に出ないように決定される。尚、減光部としては上記に限らず、液晶やEC等、光量を減少させ得るあらゆるものを用いて良い。また、減光部15c, 15eによる減光特性は開口15d, 15fの中心からの距離に比例して直線的に透過光量を減少させる例に限らず、感光基板上での像の重複範囲での合成露光量が他の部分の露光量に略一致するならば曲線的に変化させても良い。

【0015】ところで、大面積のデバイスを画面合成によって露光するに当たり、1つのショットの4辺のうち

どの辺を重複させて画面合成するか、即ちショットのどの辺を減光領域とするかはショット毎に異なる。そのため、各ショットにおいて減光領域とする辺の組み合わせは、図4に減光領域を斜線部で示すように16通りの状態が考えられる。即ち、図4(a)に示すように9個のショットで1つのデバイス20を形成する場合、レチクルブラインド6で規定するショットはショット21~29の9種類必要となる。因に4個のショットで1つのデバイスを形成する場合は、ショット21, 23, 27, 29の4種類でよい。また6個のショットで1つのデバイス

を形成する場合は、ショット21, 22, 23, 27, 28, 29、若しくはショット21, 23, 24, 26, 27, 29の6種類でよい。
【0016】また、図4(b)に示すように3個のショットを横一列に配置してデバイス30を形成する場合は、ショット31~33の3種類必要となる。さらに、図4(c)に示すように3個のショットを縦一列に配置してデバイス40を形成する場合は、ショット41~43の3種類必要となる。尚、図4(d)のショット51は、減光領域を必要としない場合のショットの例である。

【0017】本発明では、図2に示すようなブラインドを2枚重ねて配置することによって減光領域を形成するとともに、このブラインド2枚のうち少なくとも1枚を2次的に移動させることによって減光領域を形成する。この移動は、減光領域である辺の伸びた方向に行う。即ち、減光領域を形成する方法は、一方のブラインドの右側開口15dと他方のブラインドの左側開口15fとを重ねる場合と、各ブラインドの右側開口15d、左側開口15fどうしを重ねる場合の2通りが考えられる。これに加えて、一方のブラインドのみを右/左に移動させる、または両方のブラインドを互いに逆方向に移動させることを併せて作り出すことのできる状態は、図5~図7に示すように合計16通りになる。尚、図5~図7に斜線部で示す領域は、ブラインドの減光部15c, 15eによって得られる減光領域を示し、また二重斜線部で示す領域は、像の投影中にブラインドを移動することによって得られる減光領域を示す。

【0018】即ち図5(a)は、ブラインド6aの開口15dとブラインド6bの開口15fとを重ね合わせ、図のX方向に沿った対向する2辺を減光領域とする。これによって得られるショットは図4(c)のショット42に対応する。図5(b)は、ブラインド6aの開口15dとブラインド6bの開口15fとを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6bを矢印の方向に移動することによって、図のX方向に沿った対向する2辺とY方向に沿った1辺とを減光領域とする。これによって得られるショットは図4(a)のショット26に対応する。

【0019】図5(c)は、ブラインド6aの開口15

dとブラインド6bの開口15fとを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6aを矢印の方向に移動することによって、図のX方向に沿った対向する2辺とY方向に沿った1辺とを減光領域とする。これによって得られるショットは図4(a)のショット24に対応する。

【0020】図5(d)は、ブラインド6aの開口15dとブラインド6bの開口15fとを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6a, 6bを矢印の方向に移動することによって、4辺全てを減光領域とする。これによって得られるショットは図4(a)のショット25に対応する。図6(a)は、ブラインド6aとブラインド6bの開口15dどうし、またはブラインド6aとブラインド6bの開口15fどうしを重ね合わせて、図のX方向に沿った1辺を減光領域とする。これによって得られるショットは図4(c)のショット41、またはショット43に対応する。

【0021】図6(b)は、ブラインド6aとブラインド6bの開口15dどうし、またはブラインド6aとブラインド6bの開口15fどうしを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6bを矢印の方向に移動することによって、図のX方向に沿った1辺とこの辺に隣合う1辺とを減光領域とする。これによって得られるショットは図4(a)のショット23、またはショット29に対応する。

【0022】図6(c)は、ブラインド6aとブラインド6bの開口15dどうし、またはブラインド6aとブラインド6bの開口15fどうしを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6aを矢印の方向に移動することによって、図のX方向に沿った1辺とこの辺に隣合う1辺とを減光領域とする。これによって得られるショットは図4(a)のショット21、またはショット27に対応する。

【0023】図6(d)は、ブラインド6aとブラインド6bの開口15dどうし、またはブラインド6aとブラインド6bの開口15fどうしを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6a, 6bを矢印の方向に移動することによって、図のX方向に沿った1辺とY方向に沿った対向する2辺を減光領域とする。これによって得られるショットは図4(a)のショット22、またはショット28に対応する。

【0024】図7(a)は、ブラインド6aの開口15dとブラインド6bの開口15fとを重ね合わせて、減光領域の無いショットとする。これによって得られるショットは図4(d)のショット51に対応する。図7

(b)は、ブラインド6aの開口15dとブラインド6bの開口15fとを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド6aを矢印の方向に移動することによって、図のY方向に沿った1辺のみを減光領域とする。これによって得られるショットは図4(b)のシ

ショット 33 に対応する。

【0025】図 7 (c) は、ブラインド 6 a の開口 15 d とブラインド 6 b の開口 15 f とを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド 6 b を矢印の方向に移動することによって、図の Y 方向に沿った 1 辺のみを減光領域とする。これによって得られるショットは図 4 (b) のショット 31 に対応する。図 7 (d) は、ブラインド 6 a の開口 15 d とブラインド 6 b の開口 15 f とを重ね合わせるとともに、レチクルの像の投影中にブラインド 6 a、6 b を矢印の方向に移動することによって、図の Y 方向に沿った対向する 2 辺を減光領域とする。これによって得られるショットは図 4 (b) のショット 32 に対応する。

【0026】図 5～図 7 に示すように、2 枚のブラインドを組み合わせてすることによって、図 4 で必要とされている全ショットを形成することが可能である。上記の構成の 2 枚のブラインドを組み合わせてすることで、従来のように減光部を設けたフィルタの着脱の必要性も無くなるほか、レチクルに減光部の幅以上の幅を有する遮光帯を設けたり、レチクル自身に減光特性を持たせるなどの特別な製造工程が不要となる。

【0027】さらに、ブラインドに設けた減光部とブラインドの移動とを組み合わせるため、理想的な減光特性を得ることが可能となる。そのため、例えば隣合う 2 辺に減光特性を持たせる場合にも、感光基板上で 4 回露光される部分が生じても、この部分の露光量が他の部分の露光量とほぼ同じになる。上記実施例では、減光部を備えたブラインドとして図 2 に示すような例を挙げたが、図 8 (a)～(d) に示すような組み合わせのブラインドを用いても構わない。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明では、照明領域設定手段として、透明基板上に遮光性部材を設けて形成した遮光部と、複数の開口と、この開口の辺のうち任意の辺*

* に遮光性部材の密度を開口の中心からの距離に応じて変化させて設けた減光部とを有する 2 組の開口部材を組み合わせることで、レチクル自身に減光部材を設ける際のレチクル製造に対する負担や、減光フィルタをレチクルに対して着脱する際のレチクルの損傷、汚染等の問題が無くなる。

【0029】また、上記 2 組の開口部材を組み合わせるとともに、2 組の開口部材それぞれを減光部である辺の伸びた方向に相対的に移動することによって減光領域を得るため、レチクル上で理想的な減光特性を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例による露光装置の概略的な構成を示す図

【図 2】本発明によるレチクルブラインドの構成を示す図

【図 3】本発明によるレチクルブラインドの減光特性を示す図

【図 4】画面合成で必要な減光領域を有するショットの例を示す図

【図 5】本発明によるブランドの組み合わせの例を示す図

【図 6】本発明によるブランドの組み合わせの例を示す図

【図 7】本発明によるブランドの組み合わせの例を示す図

【図 8】ブラインドの減光部の他の例を示す図

【符号の説明】

6 レチクルブラインド

6 a, 6 b ブラインド

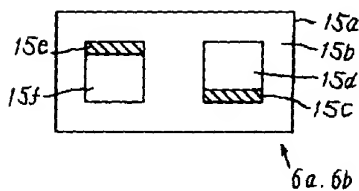
15 a ガラス基板

15 b 遮光部

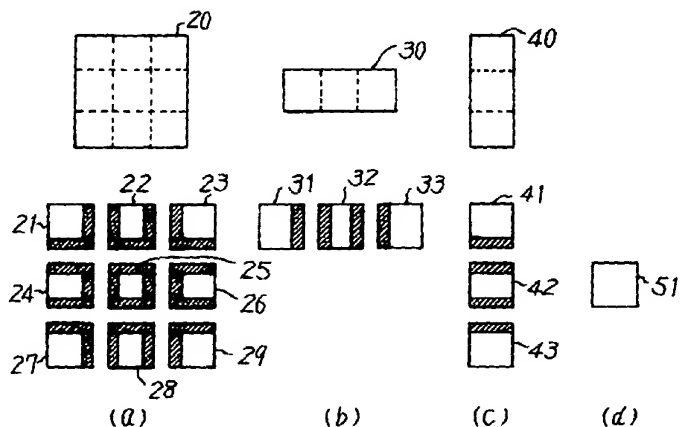
15 c, 15 e 開口

15 d, 15 f 減光部

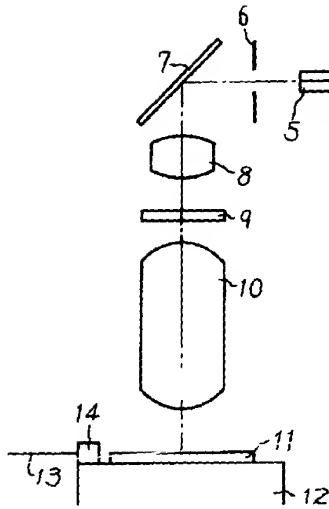
【図 2】



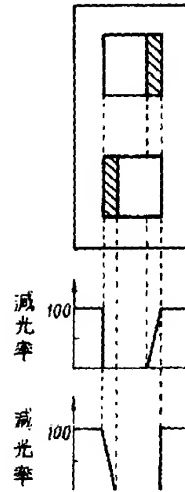
【図 4】



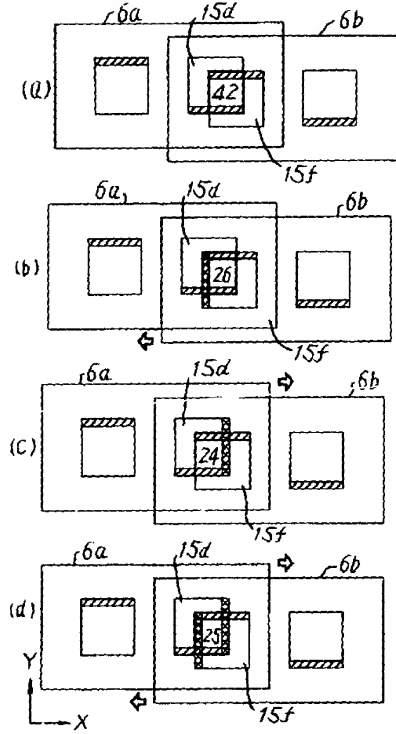
【図1】



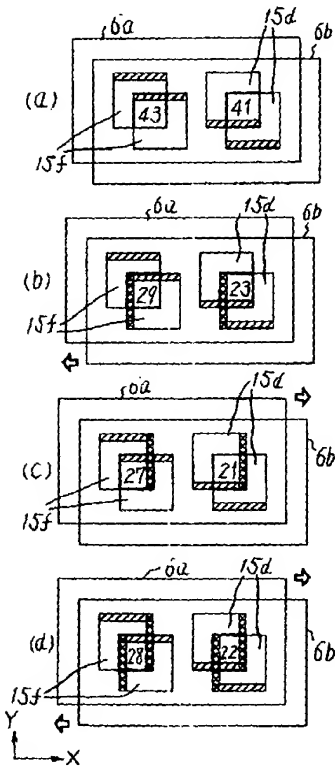
【図3】



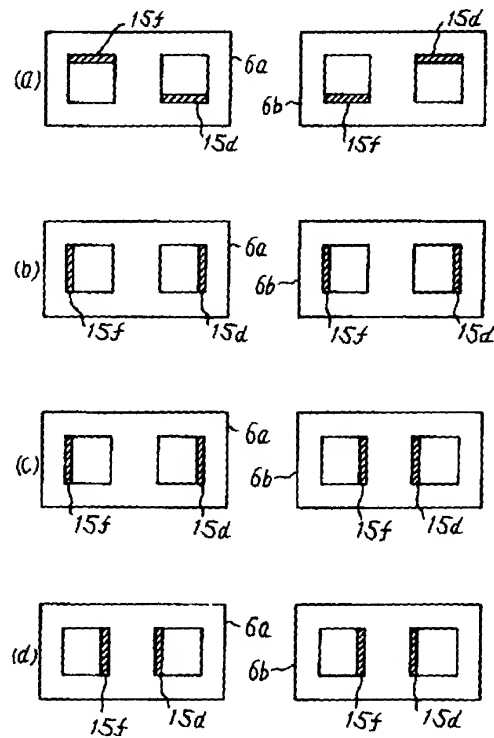
【図5】



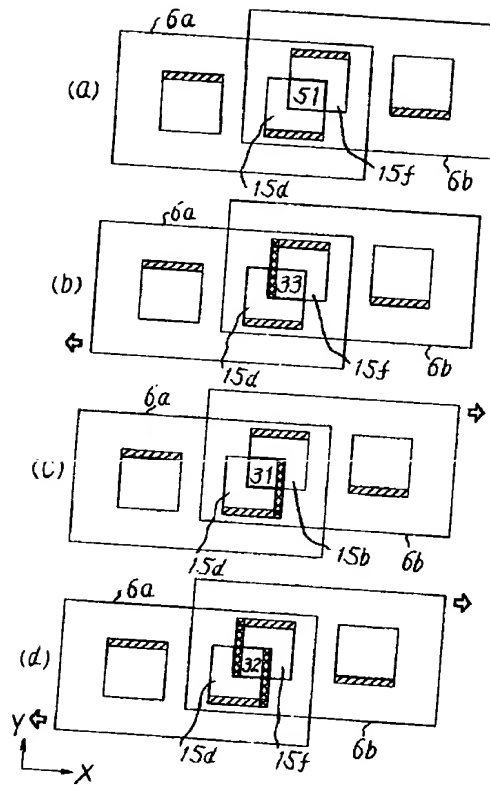
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 花崎 哲嗣
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
 式会社ニコン内